

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-270369

(43)Date of publication of application : 05.10.1999

(51)Int.Cl.

F02D 13/02

(21)Application number : 10-073799

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 23.03.1998

(72)Inventor : INOUE MASAOMI

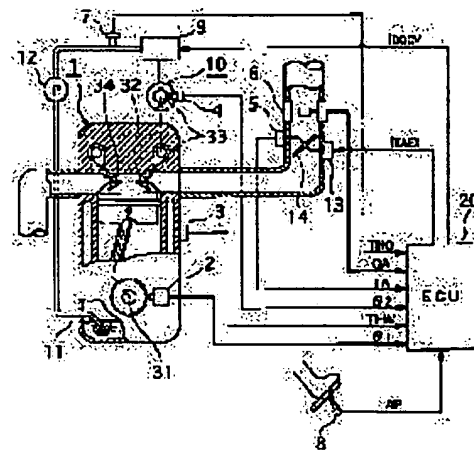
**(54) VALVE TIMING CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve output of an internal combustion engine in accordance with a demand of a driver and secure a turnout traveling property even at the time of control abnormality of an internal combustion engine.

**SOLUTION:** This control device is made fail safe as control in the direction to lower generating output is fundamentally carried out when control abnormality of an internal combustion engine 1 is detected, but when output improvement by a driver is demanded at this time, it is corrected in the direction to increase generating output in the driving state by a VVT(variable valve timing control mechanism) 10.

Consequently, for example, it is possible to improve output in the internal combustion engine 1 even at the time when a throttle valve 14 is fixed in the neighborhood of total closing at the time of failure of an electronic throttle system and to secure a turnout traveling property.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.09.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

**[Date of final disposal for application]**

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**[Date of extinction of right]**

(11)特許出願公開番号

特開平11-270369

(43)公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

**識別記号**

FI

F 0 2 D 13/02

F 0 2 D 13/02

**G**

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 8 頁)

(21)出願番号                      特願平10-73799

(22)出願日 平成10年(1998)3月23日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 井上 正臣

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

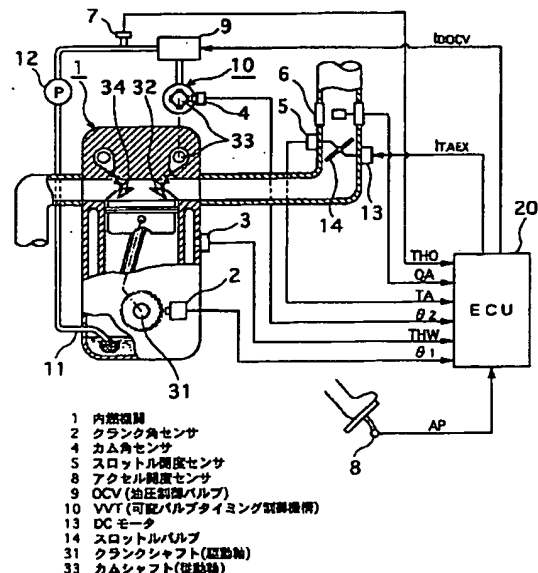
(74) 代理人 弁理士 樋口 武尚

(54) 【発明の名称】 内燃機関用バルブタイミング制御装置

(57)【要約】

【課題】 内燃機関の制御異常時であっても、運転者の要求に基づく内燃機関の出力向上を可能とし回避走行性を確保すること。

【解決手段】 内燃機関 1 の制御異常が検出されると基本的には発生出力を低下させる方向の制御が実行されフェイルセーフされるのであるが、この際に運転者による出力向上が要求されていると、VVT（可変バルブタイミング制御機構）10 によってその運転状態における発生出力を増加する方向に補正される。これにより、例えば、電子スロットルシステムの故障時でスロットルバルブ 14 が全閉付近に固定されたようなときにも内燃機関 1 における出力向上が可能となり退避走行性が確保される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の駆動軸から吸気バルブまたは排気バルブの少なくとも何れか一方を開閉する従動軸に駆動力を伝達する駆動力伝達系に設けられ、前記吸気バルブまたは前記排気バルブの開閉タイミングまたはリフト量を変更自在な可変バルブタイミング制御機構と、前記内燃機関の運転状態に応じて前記可変バルブタイミング制御機構により前記開閉タイミングまたは前記リフト量を制御するバルブ制御手段と、前記内燃機関の制御異常を検出する制御異常検出手段と、

前記制御異常検出手段で前記内燃機関の制御異常が検出された際、前記内燃機関の出力向上が要求されているときには、その運転状態における発生出力が増加する方向に前記バルブ制御手段で制御される前記開閉タイミングまたは前記リフト量を補正する制御量補正手段とを具備することを特徴とする内燃機関用バルブタイミング制御装置。

【請求項2】 前記制御量補正手段は、前記内燃機関の発生出力の増加に伴う車速の上昇を制限する車速制限手段を含むことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関用バルブタイミング制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の吸気バルブまたは排気バルブの少なくとも何れか一方の開閉タイミングまたはリフト量を運転状態に応じて変更自在な内燃機関用バルブタイミング制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、内燃機関用バルブタイミング制御装置に関連する先行技術文献としては、特開平5-125966号公報にて開示されたものが知られている。このものでは、内燃機関の吸気バルブまたは排気バルブの開閉タイミングやリフト量を制御するため、低出力と高出力との少なくとも2つのカムを有し、スロットルバルブに作動不良等の制御異常が生じたときには、カムを切換えることにより内燃機関の発生出力を減少させる技術が示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述のものでは、例えば、アクセル操作量等にて指示される目標スロットル開度にスロットルバルブのスロットル開度を一致させるようにアクチュエータを駆動する所謂、電子スロットルシステムを備え、スロットルバルブが故障し全閉付近に固定されると内燃機関の発生出力が低下されることで退避走行性を満足できないという不具合があった。

【0004】そこで、この発明はかかる不具合を解決するためになされたもので、内燃機関の制御異常時、例え

ば、電子スロットルシステムの故障時にあっても、運転者の要求に基づく内燃機関の出力向上を可能とし退避走行性が確保できる内燃機関用バルブタイミング制御装置の提供を課題としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の内燃機関用バルブタイミング制御装置によれば、制御異常検出手段にて内燃機関の制御異常が検出され、このときに運転者による内燃機関の出力向上が要求されていると、バルブ制御手段で内燃機関の運転状態に応じて制御される可変バルブタイミング制御機構の開閉タイミングまたはリフト量が制御量補正手段にてその運転状態における発生出力が増加する方向に補正される。つまり、内燃機関の制御異常であるときには基本的には発生出力を低下させる方向の制御が実行されてフェイルセーフとされるのであるが、この際に運転者による出力向上が要求されていると、可変バルブタイミング制御機構によってその運転状態における発生出力が増加する方向に補正される。これにより、例えば、電子スロットルシステムの故障時でスロットルバルブが全閉付近に固定されたようなときにも内燃機関における出力向上が可能となり退避走行性が確保できる。

【0006】請求項2の内燃機関用バルブタイミング制御装置では、制御量補正手段によって内燃機関の発生出力が増加する方向に可変バルブタイミング制御機構が制御され車速の上昇が行われるのであるが、その車速に対して退避走行性の域を越えないように制限が加えられる。これにより、例えば、電子スロットルシステムの故障時にも退避走行性が確保されることに加えて、そのときの車速が高くなり過ぎないように例えば、ブレーキ制御等が実行され適切に制限されることで極めて実用性かつ安全性の高いシステムを構築することができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

【0008】図1は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関用バルブタイミング制御装置が適用されたダブルオーバーヘッドカム式内燃機関とその周辺機器を示す概略構成図である。

【0009】図1において、1は内燃機関、2は内燃機関1の駆動軸としてのクランクシャフト31の回転角 $\theta$ 1信号を検出するクランク角センサ、3は内燃機関1の冷却水温T<sub>HW</sub>信号を検出する水温センサ、4は内燃機関1の吸気バルブ32側の従動軸としてのカムシャフト33の回転角 $\theta$ 2信号を検出し、クランク角センサ2からの回転角 $\theta$ 1信号との位相差から相対回転角(変位角)を算出するためのカム角センサ、5はスロットルバルブ14のスロットル開度TA信号を検出するスロットル開度センサ、6は内燃機関1への吸気量(吸入空気量)QA信号を検出するエアフローメータ等の吸気量セ

ンサ、7は油路の途中に設置され、作動油の油温THO信号を検出する油温センサ、8はアクセル操作量としてのアクセル開度AP信号を検出するアクセル開度センサ、9は作動油の油圧を調整制御する油圧制御バルブ(Oil-flow Control Valve:以下「OCV」と記す)、10はOCV9にて調整された油圧にてカムシャフト33をクランクシャフト31との目標とする位相差である目標相対回転角(目標変位角)に制御するアクチュエータとしての吸気バルブ32側に設置された油圧式の変換バルブタイミング制御機構(Variable Valve Timing Control Mechanism:以下、「VVT」と記す)、11は作動油を内燃機関1のオイルパン内より吸上げるためのオイルストレーナ、12は作動油を圧送するオイルポンプ、13は電子スロットルシステムにおけるスロットルバルブ14を駆動するアクチュエータとしてのDCモータ、20は各種センサからの入力信号に基づき内燃機関1の運転状態を検知し、最適な制御値を演算し、OCV9やDCモータ13に駆動信号を出力するECU(Electronic Control Unit:電子制御ユニット)である。

【0010】次に、ECU20の電気的構成について図2を参照して説明する。

【0011】図2において、ECU20は、周知の中央処理装置としてのCPU21、制御プログラムを格納したROM22、各種データを格納するRAM23、水温センサ3からの冷却水温THW信号、スロットル開度センサ5からのスロットル開度TA信号、吸気量センサ6からの吸気量QA信号、油温センサ7からの油温THO信号及びアクセル開度センサ8からのアクセル開度AP信号の各アナログ信号をディジタル信号に変換するA/D変換回路24、クランク角センサ2からの回転角 $\theta_1$ 信号及びカム角センサ4からの回転角 $\theta_2$ 信号を波形整形する波形整形回路25、これら各種情報に基づきCPU21で算出される後述のOCV Duty(デューティ比)制御値DOCVに基づく駆動信号IDOCVをOCV9、出力スロットル開度TAEXに基づく駆動信号ITAEXをDCモータ13にそれぞれ出力するための出力回路26からなる論理演算回路として構成されている。

【0012】次に、本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関用バルブタイミング制御装置で使用されているECU20内のCPU21のベースルーチンを示す図3のフローチャートに基づき説明する。なお、このベースルーチンは所定時間毎にCPU21にて繰返し実行される。

【0013】図3において、まず、電源の投入と同時に(電源起動時)にステップS100で、初期化が実行される。この初期化では、RAM23等のメモリ内容が初期値に設定されたり、各種センサからの入力信号がチェックされる。このステップS100による初期化のうち、以下のループ内の本格的な制御処理が繰返し実行される。

【0014】ステップS200では、内燃機関1の制御異常検出処理が実行される。次にステップS300に移行して、ステップS200による検出結果に応じてVVT目標相対回転角演算処理が実行される。次にステップS400に移行して、ステップS300で算出されたVVT目標相対回転角に基づくVVT相対回転角制御処理が実行されたのち、ステップS200に戻り同様な処理が繰返し実行される。

【0015】次に、上述のベースルーチンにおける各処理を各サブルーチン毎に詳細に説明する。

【0016】図3のステップS200における内燃機関1の制御異常検出処理ルーチンの詳細について、図4のフローチャートに基づいて説明する。本実施例では、内燃機関1の制御異常の一例として、電子スロットルシステムの故障時について述べる。なお、このサブルーチンは120ms毎にCPU21にて繰返し実行される。

【0017】図4において、まず、ステップS201でアクセル開度AP[\*]、スロットル開度TA[\*]が読込まれる。次にステップS202に移行して、アクセル開度APとスロットル開度TAとの偏差が所定値K1未満であるかが判定される。ステップS202の判定条件が成立せず、即ち、アクセル開度APとスロットル開度TAとの偏差が所定値K1以上と大きいときにはステップS203に移行し、スロットル開度TAが全開付近の所定値K2未満であるかが判定される。ステップS203の判定条件が成立、即ち、スロットル開度TAが全開付近の所定値K2未満と小さいときにはステップS204に移行し、アクセル開度APが所定値K3を超えているかが判定される。

【0018】ステップS204の判定条件が成立、即ち、アクセル開度APが所定値K3を超えて大きいにもかかわらずスロットル開度TAが全開付近にあるときには電子スロットルシステムが故障(フェイル)状態、例えば、DCモータ13に作動不良等が生じているとしてステップS205に移行し、電子スロットルシステムは故障状態にあるが運転者によって内燃機関1の出力向上が要求されているとして出力向上要求フラグFTAが「ON(1)」とされ、本ルーチンを終了する。一方、ステップS202の判定条件が成立、即ち、アクセル開度APとスロットル開度TAとの偏差が所定値K1未満と小さいとき、またはステップS203の判定条件が成立せず、即ち、スロットル開度TAが所定値K2以上と大きいとき、またはステップS204の判定条件が成立せず、即ち、アクセル開度APが所定値K3以下と小さいときには、出力向上要求フラグFTAが初期設定された「OFF(0)」のまま本ルーチンを終了する。

【0019】本実施例では、吸気側のみにVVT10による可変バルブタイミング制御を実施する方式であり、吸気バルブ32に対する進角/遅角の考え方は、図5に示すように、TDC(Top Dead Center:上死点)に対し

て排気バルブ34の開閉タイミングが固定され、フレキシブルに吸気バルブ32の開閉タイミングを進角/遅角させることでオーバーラップ量が制御されている。

【0020】次に、図3のステップS300におけるVVT目標相対回転角演算処理ルーチンの詳細について、図6のフローチャートに基づき説明する。なお、このサブルーチンは16ms毎にCPU21にて繰返し実行される。

【0021】図6において、ステップS301で機関回転数NE[rpm]、吸気量QA[g/sec]、アクセル開度AP[°]、車速SPD[km/h]が読込まれる。次にステップS302に移行して、上述の図4で設定された出力向上要求フラグFTAが「ON」であるかが判定される。ステップS302の判定条件が成立、即ち、出力向上要求フラグFTAが「ON」で運転者から出力向上が要求されているときにはステップS303に移行し、ステップS301で読込まれた機関回転数NEとアクセル開度APと車速SPDとに基づきマップからVVT10の目標相対回転角が算出される。ここで、マップから例えば、 $NE = ne1$ ,  $AP = ap1$ ,  $SPD = spd1$  のとき目標相対回転角としてaが算出される。このマップから求まる目標相対回転角は予め計算・実験等により求められた最適値である。

【0022】一方、ステップS302の判定条件が成立せず、即ち、出力向上要求フラグFTAが「OFF」で運転者から出力向上が要求されていないときにはステップS304に移行し、ステップS301で読込まれた機関回転数NEと吸気量QAとに基づきマップからVVT10の目標相対回転角が算出される。ここで、マップから例えば、 $NE = ne1$ ,  $QA = qa1$  のとき目標相対回転角としてaが算出される。このマップから求まる目標相対回転角は予め計算・実験等により求められた最適値である。ステップS303またはステップS304の処理ののちステップS305に移行し、算出された目標相対回転角aがRAM23の目標相対回転角の記憶領域の「VTT」に格納され、本ルーチンを終了する。したがって、以下の説明においては目標相対回転角VTTと記す。

【0023】次に、図3のステップS400におけるVVT相対回転角制御処理ルーチンの詳細について、図7のフローチャートに基づき説明する。なお、このサブルーチンは16ms毎にCPU21にて繰返し実行される。

【0024】図7において、ステップS401で上述の図6で算出されRAM23内に格納されている目標相対回転角VTTが読込まれる。次にステップS402に移行して、クランク角センサ2及びカム角センサ4からの各入力信号に基づくVVT10の現在の相対回転角(実相対回転角ともいう)VTが読込まれる。次にステップS403に移行して、前回の相対回転角VT(i-1)と今

回の相対回転角VT(i)との偏差から微分値DLVTが算出される。次にステップS404に移行して、今回の相対回転角VT(i)と目標相対回転角VTTとの偏差から相対回転角偏差ERVが算出される。

【0025】次にステップS405に移行して、ステップS404で算出された相対回転角偏差ERVに基づきテーブルからP(比例)項補正值PVTが算出される。次にステップS406に移行して、ステップS403で算出された微分値DLVTに基づきテーブルからD(微分)項補正值DVTが算出される。なお、ステップS405でテーブルから算出されるP項補正值PVT及びステップS406でテーブルから算出されるD項補正值DVTは予め計算・実験等により求められた最適値である。次にステップS407に移行して、ステップS405で算出されたP項補正值PVTとステップS406で算出されたD項補正值DVTと前回のOCVDuty制御値DOCVとが加算され最終的なOCVDuty制御値DOCVが算出され、本ルーチンを終了する。このOCVDuty制御値DOCVが出力されるOCV9を介してVVT10によりVVT相対回転角制御が実行される。ここで、OCV9の作動では、図8に特性図を示すように、OCVDuty制御値DOCV[%]に比例して油量が増加されることで相対回転角制御値[°CA]が増加される。

【0026】次に、本実施例における電子スロットルシステム故障時の作用について、図9のタイムチャートを用いて説明する。

【0027】図9において、時刻t1以前においては、アクセル開度AP[°]の減少に追従してスロットル開度TA[°]が閉方向に遷移しており、アクセル開度APとスロットル開度TAとの偏差が所定値(図4の所定値K1)未満と小さく電子スロットルシステムは正常である。また、これに連れて目標相対回転角VTT[°CA]が遅角側に遷移し、車速SPD[km/h]が低速側に遷移している。

【0028】ここで、時刻t1において、電子スロットルシステムが故障したとする。この状態において、運転者の出力向上要求によりアクセル開度APが増加に転じたにもかかわらず、電子スロットルシステムの故障によってスロットル開度TAが全閉付近の所定値(図4の所定値K2)未満に固定されたとする。すると、運転者の出力向上要求によりアクセル開度APが更に増加され、時刻t2において、アクセル開度APとスロットル開度TAとの偏差が所定値(図4の所定値K1)以上となり、このときのアクセル開度APが所定値(図4の所定値K3)を超えていると出力向上要求フラグFTAが「OFF」から「ON」となる。これ以降(時刻t2)においては、運転者の出力向上要求によるアクセル開度APの増加に応じて、図9に実線で制御有りとして示すように、目標相対回転角VTT[°CA]が遅角側に遷

移されることで、内燃機関1の出力向上が達成され車速SPD〔km/h〕が増大され退避走行性が確保可能となる。

【0029】ここで、時刻 $t_3$ 以降においても、運転者によりアクセル開度APが増加されているが、電子スロットルシステムの故障時に退避走行性を達成する車速SPD〔km/h〕があまり高くなることは好ましくないため予め設定された車速制限値 $\alpha$ による車速制限が実行される。つまり、車速SPDが車速制限値 $\alpha$ となった時刻 $t_3$ で目標相対回転角VTTが固定される。しかし、このままでは車速SPDが図9に実線から続く一点鎖線でブレーキ制御なしとして示すようにオーバシュートするため、車速SPDが車速制限値 $\alpha$ を大きく越えることがないようにブレーキ制御が実行される。この車速制限値 $\alpha$ にはヒステリシスが設けられており、例えば、図10に示すように、車速制限値 $\alpha$ が70〔km/h〕を越えるとブレーキ制御が「ON」とされ、60〔km/h〕以下となると「OFF」とされる。これにより、車速SPDが車速制限値 $\alpha$ を大きく越えることなく退避走行性を満足することができる。

【0030】なお、図9に破線で制御なしとして示すように、電子スロットルシステムの故障時に本実施例によるVVT10の制御が行われず目標相対回転角VTTが固定されたままであれば車速SPDも固定されたままとなり、退避走行することは不可能である。ここで、上述のブレーキ制御を実行するためには、通常のブレーキ操作によるブレーキ制御とは別に専用のブレーキ用アクチュエータ（図示略）を配設する必要がある。また、図11に示すように、上述の車速制限値 $\alpha$ 〔km/h〕はアクセル開度AP〔°〕に応じて設定するようにしてもよい。

【0031】次に、本実施例によるVVT10の制御により内燃機関1の制御異常時における退避走行中に何故か制御異常要因が消滅し内燃機関1が正常復帰したときにおけるブレーキ制御について、図12のタイムチャートを用いて説明する。

【0032】図12において、時刻 $t_{11}$ で内燃機関1の制御異常が正常復帰したとすると、そのときのアクセル開度APに追従しようとしてスロットル開度TAが急に開方向に遷移し、内燃機関が吹上がるため運転者によって直ちにアクセル開度APが戻される。すると、それまでの内燃機関1の制御異常によって「ON」であった上述の出力向上要求フラグが「OFF」となる（時刻 $t_{12}$ ）。この出力向上要求フラグ「OFF」に伴って目標相対回転角VTTも進角側から遅角側に戻される。ところが、VVT10の動きはそれほど速やかでなく、このままでは図12に一点鎖線でブレーキ制御なしとして示すように車速SPDが一旦高くなり過ぎることとなる。これに対処するため、出力向上要求フラグが「ON」から「OFF」となった時刻 $t_{12}$ 以降では図12に実線で

ブレーキ制御有りとして示すように、ブレーキ制御が実行されることでアクセル開度APに応じた車速SPDに素早く一致されるのである。

【0033】このように、本実施例の内燃機関用バルブタイミング制御装置は、内燃機関1の駆動軸としてのクランクシャフト31から吸気バルブ32を開閉する従動軸としてのカムシャフト33に駆動力を伝達する駆動力伝達系に設けられ、吸気バルブ32の開閉タイミングを設定するカムシャフト33のクランクシャフト31に対する相対回転角VTを変更自在なVVT10と、内燃機関1の運転状態に応じてVVT10により相対回転角VTを制御するECU20内のCPU21にて達成されるバルブ制御手段と、内燃機関1の制御異常を検出するECU20内のCPU21にて達成される制御異常検出手段と、前記制御異常検出手段で内燃機関1の制御異常が検出された際、内燃機関1の出力向上が要求されているときには、その運転状態における発生出力が増加する方向に前記バルブ制御手段で制御される相対回転角VTを補正するECU20内のCPU21にて達成される制御量補正手段とを具備するものである。

【0034】したがって、ECU20内のCPU21によって内燃機関1の制御異常が検出され、このときに運転者による内燃機関1の出力向上が要求されていると、内燃機関1の運転状態に応じて制御されるVVT10の相対回転角VTがその運転状態における発生出力が増加する方向に補正される。つまり、内燃機関1の制御異常であるときには基本的には発生出力を低下させる方向の制御が実行されフェイルセーフされるのであるが、この際に運転者による出力向上が要求されていると、VVT10によってその運転状態における発生出力を増加する方向に補正される。これにより、例えば、電子スロットルシステムの故障時でスロットルバルブ14が全閉付近に固定されたようなときにも内燃機関1における出力向上が可能となり退避走行性が確保される。

【0035】また、本実施例の内燃機関用バルブタイミング制御装置は、ECU20内のCPU21にて達成される制御量補正手段が内燃機関1の発生出力の増加に伴う車速SPDの上昇を制限する車速制限手段を含むものである。したがって、ECU20内のCPU21によって内燃機関1の発生出力が増加する方向にVVT10が制御され車速SPDの上昇が行われるのであるが、その車速SPDに対して退避走行性の域を越えないように制限が加えられる。これにより、例えば、電子スロットルシステムの故障時にも退避走行性が確保されることに加えて、そのときの車速SPDが高くなり過ぎないように例えば、ブレーキ制御等が実行され適切に制限されることで極めて実用性かつ安全性の高いシステムを構築することができる。

【0036】ところで、上記実施例では、可変バルブタイミング制御機構としてクランクシャフト31に対する

カムシャフト33の相対回転角VTを変更自在なVVT10について述べたが、本発明を実施する場合には、これに限定されるものではなく、カムシャフト33に複数のカムを備え内燃機関1の運転状態に応じて吸気バルブ32のリフト量を変更するようなものにも適用することができる。

【0037】また、上記実施例では、内燃機関1の制御異常の一例として、電子スロットルシステムの故障の検出に基づきVVT10を制御し機関出力を向上する場合について述べたが、本発明を実施する場合には、これに限定されるものではなく、その他、内燃機関1のアイドル運転中の機関回転数を所定の目標回転数に保持制御するアイドル回転数制御（ISC：Idle Speed Control）におけるISCバルブの故障、内燃機関1の特定の気筒の点火系故障や燃料系故障等が検出されたときにも同様に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関用バルブタイミング制御装置が適用されたダブルオーバーヘッドカム式内燃機関とその周辺機器を示す概略構成図である。

【図2】 図2は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関用バルブタイミング制御装置におけるECU内の電気的構成を示すブロック図である。

【図3】 図3は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関用バルブタイミング制御装置で使用されているECU内のCPUにおけるベースルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図4】 図4は図3における内燃機関の制御異常検出の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】 図5は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関用バルブタイミング制御装置における吸気バルブに対する進角/遅角制御を示す説明図である。 \*

\*【図6】 図6は図3におけるVVT目標相対回転角演算の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】 図7は図3におけるVVT相対回転角制御の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】 図8は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関用バルブタイミング制御装置で用いられているOCVの作動特性図である。

【図9】 図9は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関用バルブタイミング制御装置における電子スロットルシステム故障時の作用を示すタイムチャートである。

【図10】 図10は図9における車速制限値とブレーキ制御との関係を示す特性図である。

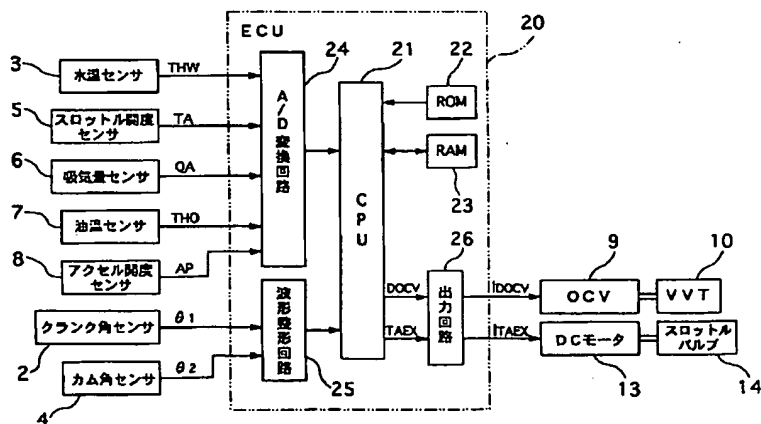
【図11】 図11は図9におけるアクセル開度と車速制限値との関係を示す特性図である。

【図12】 図12は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関用バルブタイミング制御装置における内燃機関が制御異常から正常復帰したときのブレーキ制御による作用を示すタイムチャートである。

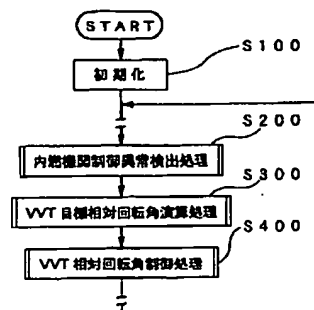
【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 クランク角センサ
- 4 カム角センサ
- 5 スロットル開度センサ
- 8 アクセル開度センサ
- 9 OCV（油圧制御バルブ）
- 10 VVT（可変バルブタイミング制御機構）
- 13 DCモータ
- 14 スロットルバルブ
- 20 ECU（電子制御ユニット）
- 31 クランクシャフト（駆動軸）
- 33 カムシャフト（従動軸）

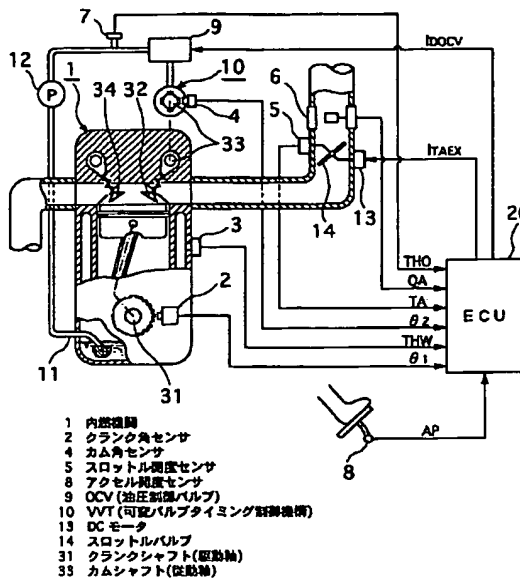
【図2】



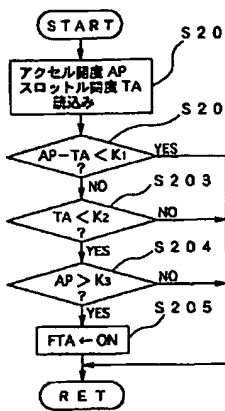
【図3】



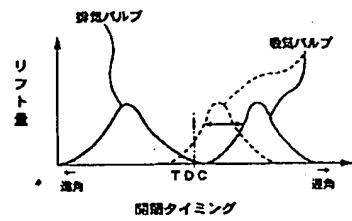
【図1】



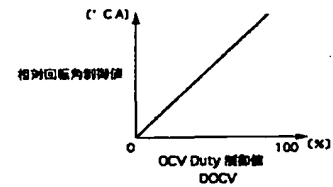
【図4】



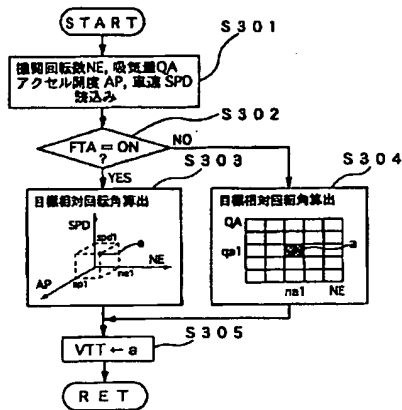
【図5】



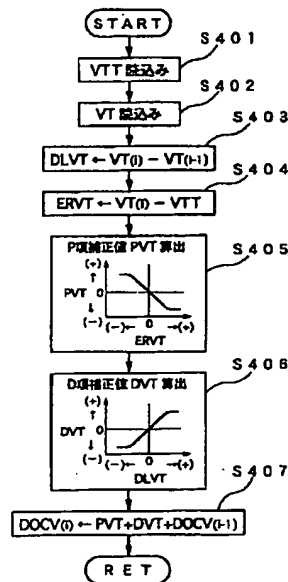
【図8】



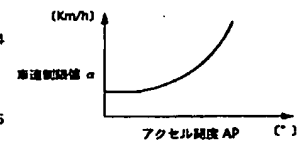
【図6】



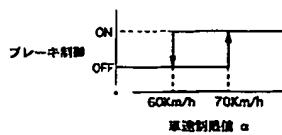
【図7】



【図11】

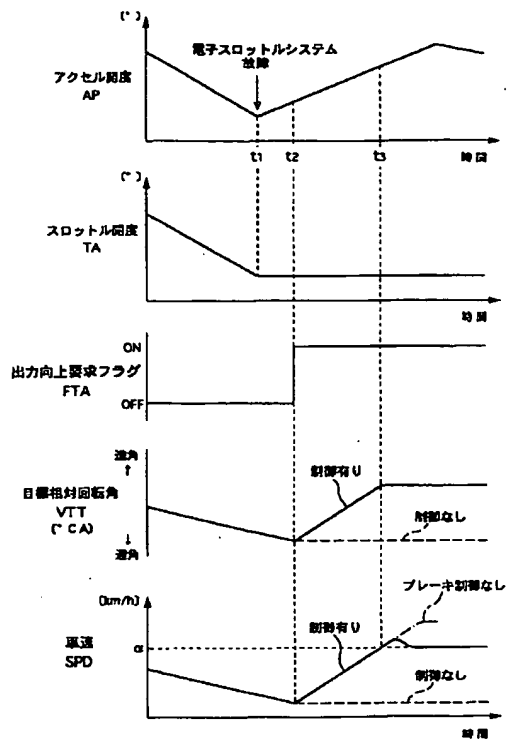


【図10】





【図9】



【図12】

